Single-Thread Processor

									2		ļ	•		•)											Ī			I	t	I	I	t	l	ŀ	l	ŀ	Γ
abyo equipment	-	-	-	4 5	19	7	8	0	12	Ξ	12	13	14	15	16	1	18	61	20	12	23	23	24	52	28	27	28	29	99	33	32	33	34	35	36	37	38	8	8
200	+,	-	+	1	ш.	111	├	ш	ш	ш	<u> </u>	ч	ш	u.	ᄔ	и.	ш	O	O	O	Ŋ	I	I	Ξ	Ξ	I	I	-	-	-	-	-	-	7	7	7	-	1	
7	+	+-	+	+	+	1	-		-	ļ	ш	ш	ш	ш	ш	ш	ш	ш	ட	u.	ᄕ	Ŋ	O	O	O	O	O	T	I	I	T	I	I	-	-	-	_	+	T
15 CO	t	+	+	_	-			U	O	۵	۵	Δ	Δ	۵	۵	ш	ш	ш	ш	ш	ш	u_	띡	щ	IL.	щ	iL.	Ŋ	O	O	O	O	O	I	I	T	I	I	Т
OPERAND	T	-	+				-	_	↓	ပ	ပ	ပ	ပ	ပ	ပ	Δ	Δ	Δ	Δ	٥	٥	ш	ш	ш	ш	ш	ш	u.	4	u	띡	ш	ш.	O	O	O	O	O	O
EVECTIFE		\vdash	t	┾-	4	_	-	_	_	60						Ų						٥						ш					\dashv	u	\top	7	1	+	Т
רערכסור	\dagger	\dagger	+	+	+-	-	-	L	-		α	L		L	_	ŀ	C	_	_				۵						ш				_	-	ட			7	٦
AUDIKESS	\dagger	\dagger	+	+	4		\perp	1	1	1	1	1		\perp		L	1	(_	L	L	4						ц						ш			
MEM	_		-	-		٧		-			_	2			_			اد	1	1	1	1	1	1	1			I	I	1	Ī	T	T	T	T		١.	T	
A 417 P. 4		-		_	_		٩						8						O						۵						ш			7			4	7	1
101	\dagger	+	\dagger	+	+	+	+	+-	1	-		L	L	a	_	L	L	_	-	C		_	_	_		۵						ш						LL.	
MEM	1	+	1	+	+	+	4	<	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	1	1	\downarrow	1		L	L											L
WDITERACK									_						60						ပ						Δ								1	1	1	T	-
	T	+	t	+	+	H	-	L	-	_	L	_	L	L			_	_		_																			
	1	\dagger	\dagger	+	-	+	+	+		1	1	1	1	1	1	1	1	Ľ	:	Ľ	1	+	1	'	ŀ	_			L	-	-	-				-	-	-	
memory in use		_					_	_	_	_				긔	_	_			\exists	4	4	4	4	1	1					-		-]				-	-	-]
	١		l																																				

Figure 1a

Single-Thread Processor with Data Cache

40	(_		z	:	<u>.</u>		T			7	
39		1	-	1	z	:	Σ	_	1	_			
38		٥	(Z	:	Σ	_	4		T		
37	,	0	2	z	2	-	4		1		1	<u>~</u>	
36	,	0	7	z	2	-			†	¥	-		
35		0		z	Σ		_	۷	4		Ť		
34	+	z	:	Σ	_	-	¥		†		İ	-	
33	+	z	:	Σ	_	-	¥		1	-	1	_	
32	-	z	:	Σ	_	1	소	-	7		İ		1
31	t	Σ		4	7	†	7	_	1		1	_	1
30		Σ		1	¥	+	7		1	-	1		١
3	+	Σ		1	۷	1	-,	-	-		1	_	١
28	+	ر_	:	¥	-	,			1		1	1	1
27	+	ے	1	×	_	+	_	l	1	_	c		١
2,4	4		+	¥	-	7	_	:	I	_	+		1
25		×		_	-	+	I	r		_	1	-	9
74		¥	+	7	-	+	I			(5	_	1
23	+	¥	+		-	-	I	1	g		-		1
32	+	-	+	-	-	-	0	1	-			L	4
-5	+	-	,	_	L	Е	g	÷			_	l	1
ç	-+	_	,	_	-		C	+	IJ.		-		1
0	-	_	+	I	-	5	ш	+		t		1	占
ď	-+	_	+		-	5	ш	+		1	ш		1
. 21		_	+	I	H	IJ	п	+	ш	-			-
1,4	2	1	-	g	١,	ш	ш	1	_	-		,	_
1 31	2		+	U	+	_	ш	+		t			
-	4	-		O	1	u.	ш	1	_	+	_	t	-
-	2		5	11,	H	ш	H	+		+		1	v
⊢	7	-	5	ш	+	w	H	1	_	1		+	
۲	=	H	5	ш	ł	ш	⊣	3	c	+		+	
<u>ا</u>	_ ≥	ì	+	u	╀	_	(+	_	+	_	-	m
F		L	4	u	+	_	┡	1		+	α	ł	-
-	œ	1	4	ш	╀	_	├-	5	α	1		t	
F,	_		u	c	+	_		0	_	-		+	4
-			ш	c	+	c	١,		-	+	-		_
-	2	╀	ш	c	1			n	_		_	+	
-	- -	-	٥	-	,	<u>-</u>	Ι.	K	_	+	-	+	
H	~	,	0	,	1	_	+	_	-	1		+	
H	2 3 4	ľ	ب ص	-		_	+	1	H	+	_	+	
F	_	+	س	F	1		+	-	H	+	_	+	_
F	0	1	_	H	+	_	-		-	+		+	
	machine cycle		ပ္ရ		5	מטטטט	ווייייייייייייייייייייייייייייייייייייי	OPERAND	LEICUST	EXECUTE	000000	AUDRESS	NO TERMON

Figure 1b

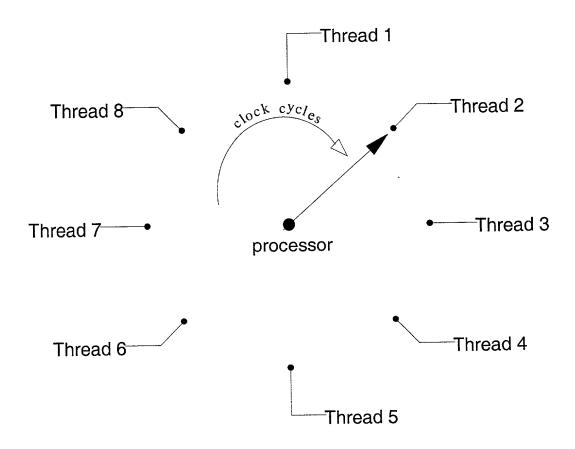


Figure 2

Four-Thread Processor

Γ	4			Т		ļ	T	4	_	\neg	ပ္က		
H	3	35	필	40	30	20	4C	4	\dashv	30	~	-	9
ŀ	2	2E 3	40	30 4	20	10 2	4C 4	-	ပ္ထ	.,	1		3
-		트	4D 4	30	20 2	2	4C	ဒ္ဌင			S		8
ŀ	4	40	3D 4	2D 3	2	4C	30.	(,)		2C			2 3
ł	6	3E _	30	Q	2	4 7	ည္က		2C				2
ŀ	2	2E	30	2D 2D	2	4C	သ္ထ	2C	-		ပ	_	2
ł	_	끨	20	2	4C 1D	30	20	•		ပ္			-
ł	4	9	2D	4C 1D 1D	Q Q	ပ္က	ည္က		ပ				-
ľ	60	8	₽	4	Q	ပ္ထ	သူ	10			4B		-
İ	2	20	2	4	30	2C 2C 2C 3C 3C	1C 2C 2C			48			4 4 4 1
I	-	끧	9	4	ပ္ထ	2C	ပ		4B				4
I	4	4	4C 1D	ဘ္တ	ပ္ထ	2C	ပ	48			38		4
	3	9	Q Q	ပ္က	Ŋ	JC JC	48			æ			60
וֹ	2	g	Ç	ဗ္ဂ	Ω Z		48		38				က
3	_	JD	4	22	20	ည	48	38			28		က
	4	4C	ပ္က	1C 1C 2C 2C 2C	1C 2C 2C 2C 3C 3C	4B	38			28			2
TOCCOOT T COOTIL	က	1D 2D 3D	2C 2C 3C 3C	22	4B 1C 1C	48	38		28				2
	7	20	2C	ပ	ည	48	38	2B			8		1 1 2
	_	2	2C			38	2B			18			-
	4	Ą	20	10	4B	38	2B		18				-
ŝ	3	သ္တ	2	10	48	3B	2B	18			₹		-
Ì	2	4C 1D 2C	ပ္	48	38	2B	89			4 ₹			4
)	1	₽	ည	4B	38	2B	₽		44				4
-		Ą	2	48	88	2B		44	_		₹		4
4	က	2C 3C	4B	88	78	18		_	_	34	-	_	۳.
4	2	22	4B	38	28	18			34		_	L	~
さつ	-	=		38	28	4A 1B	4	₹.	-	L,	2		~
ر	4			28	18	4			ļ.,	, A	<u> </u>	L	C
7	3	38		3 2B	18	4 A	34		2 4	i	<u> </u>	L	0
	2	S		3 2B	18	4 4 A	₹	24	-	-	1	-	+
	-	10		18	44	3	2	H	+	1	-	-	-
	4		B 2B	3 18	4A 4A 4A	A 3A 3A	2A 2A 2A	4	1	-	-	\vdash	+
	۳.	۳ ا	2			۳.			+	+-	+	+	+
	Ĺ	1			3		1	H	+	-	+	\vdash	-
	F	. A	4	2A 3A	1A 2A		-	\vdash	-	+	+	+	+
	4	4	1A 2A 3A 4A	1A 2/	1	+	+	-	+	+	+-	+	+
	-	, A	2	-	\vdash	-	\vdash	-	+	+-	+	+	+
	-	1A 2A 3A 4A	-	-	\vdash	+	+-	\vdash	+	+	+	+	+
	1		-		+	\vdash	-	\vdash	+	+	+,	-	\dashv
	trong throad		FFTG	DECOPE	OPERAND	EVECLITE	ADDRESS	N AC NA	IVIE IVI	IVIE IVI	INE IN	WILLE	

Figure 3a

/	
I	
9	ŀ
Ξ	ŀ
1 emory	ŀ
\geq	
Banked	
¥	ļ
口	
Bank	
Processor with Ba	
Ч	l
Œ	
\geq	
•	
\mathcal{I}	
S	
\sim	
ocessor v	
Ŏ	
7	
Д	l
Thread]	
8	
7	į
7	
E	ļ
onr-	į
	5
)
I	4

_		T	T		1		45	35		75	느		ო	C	1
	\dagger	+	-	\dashv		44	发		2F	브			-	c	1
-	+	\dashv	_		4F	35		75	1		46		-	٠	1
	+	\dashv		_	품	. ,	2F	11		4E	36		-	-	-
_	4	46	\dashv	4F	F.	2F	Ψ.	-	4	38			8	-	4
-	6	36 4	4F	3F 4	2F	1F		4E	3E	.,,	2E		6	_	-1
_	7	2G 3	4F 4	3F	Ή	•	4E	3E ,	•	2E	1	·	6	٥	7
-	_	16	3F /	2F	<u>"</u>	46	3E 4		2E	JE ,	-		-	٥	-
	4	4F]	2F	1F 2	4E 1	3E -	.,	2E	JE ,	-	4	_	-	,	-1
H	6	3F 4	2F	<u> </u>	3E ,		2E	JE.		9	30		-	,	-1
-	7	2F (11	4E	36	7E	Щ		40	8			6	-	1
.	-	Ľ.	4E	4E ,	2E	16		4D	30		g		m	ļ,	4
-	4	4F 1	4E 4	3E _	1E		4	30		20	2	T	m	,	7
	က	35	냸	2E .:	<u>=</u>	4D	30	_	8	5	_		†-	٠.	7
-	7	2F	3€ S	2E .	5	3D 7		2D	2		δ	-	† -	+-	7
H	_	Ŧ.	2E 3	1E	3D 4	Ϊ́	20	Ū.		5		1	-	†	4
ŀ	4	46	16	4D	30	20	9		Ą			Г	6	١.	4
ŀ	က	3E 2	4D]	3D 4	20 3	0		Ą	ဘ္က		ည္က	r	67	+	4
ŀ	7	2E	4D 4	S	10		₽ Q	ဒ္ထ					65	1	7
ŀ	_	끨	30,	20		4C			Ω	10 20	-	-	1-	. ,	7
ŀ	4	6	30	20		ပ္က		22	2		48		†-	. ,	7
ŀ	က	30	20	2	30		20			4B		+	-		4
ŀ	2	20	2	4C	30				₽ B		+	T	"	,	4
ŀ		2	5 Q	ပ္ထ				48	-		8		"	,	4
ŀ	4	4	Å,	Č			84	-		, K	+	+	۳.	-	7
ŀ	က	30	ည္က		2			-	T K		+		†-	+	7
Ì	7	20					+	l m	+		44		-	-	2
ŀ	_	2	ñ			+	ď	-+	—~	4	5	5	-	-	4
ł	4	24			+	-		-}	1	Ç 2	5	T	~	,	4
l	က	17.	1		-	+	+	4 A			5	Ş	"	,	4
	7	┿		-			4	-		40		_	,	2	7
	_	2		+		2 5	۲ م ۲	5	40	ζ -	4		7-	-[N
	4	+	<u> </u>	+		+	Ş 5	2	ζ -	2			-	-	7
١	n	+		_			5 6	5	<u> </u>	T			7-	-	
ı	2	+	+	2 4	Ş 2	5 6	ξ 5	_	1		T			T	
	_			· ~		5 5	2		T			T	T		
	4	4	4	70 00	ζ <			\top							_
	۳,	, 4	14 24 34 4A	5	<u>c</u>	1		T	T	T	T		T		_
	0	A 24 34 1B	1	=	T	T							J		
	-	. 4	:	T	\top	T	1		T		Τ			0	Φ
	CrthVe thread	79	EETOH		2000	THE CINE	EXECUTE APPORTS	ACOKE 33	MEIN	WEN	WEN.	WKIIEDACK	-	memary) in use	memory2 in use

Figure 3b

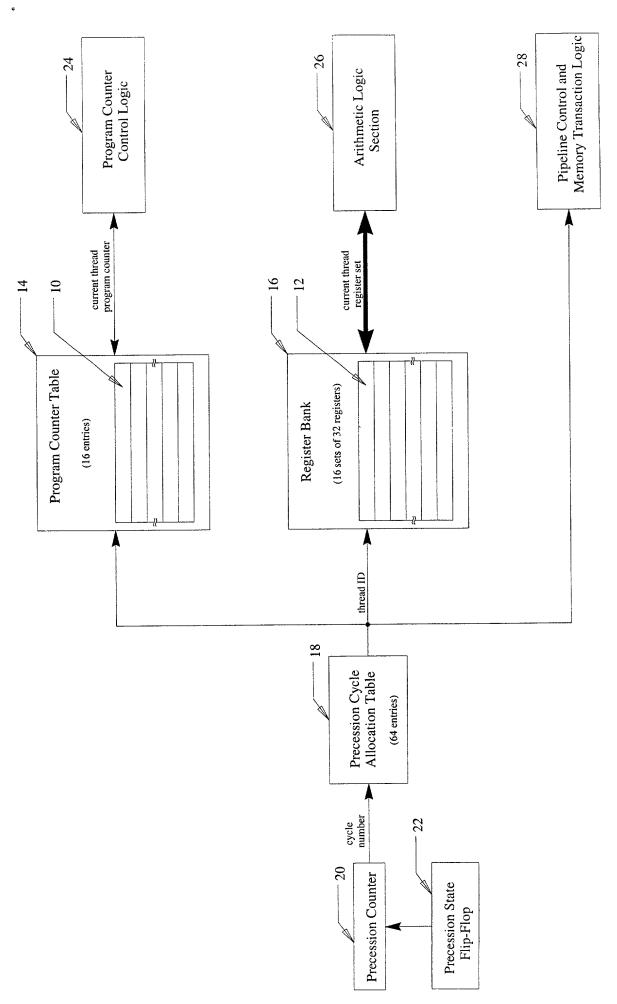


Figure 4

commutator

3

1

clock cycles,

ε

7

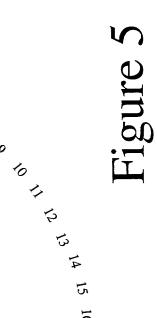
Į

2

3

4 5

б



16

0

Ś

9

6

AI EI SI II OI

12 10

